

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. November 2002 (21.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/092362 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60B 9/00, 33/04**

(71) Anmelder und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01659

(72) Erfinder: **MÖDLHAMMER, Raimund** [AT/DE]; Ceciliastrasse 8, 12307 Berlin (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Mai 2002 (08.05.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BR, CA, CN, JP, KR, MX, PL, US, ZA.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
201 08 132.6 14. Mai 2001 (14.05.2001) DE

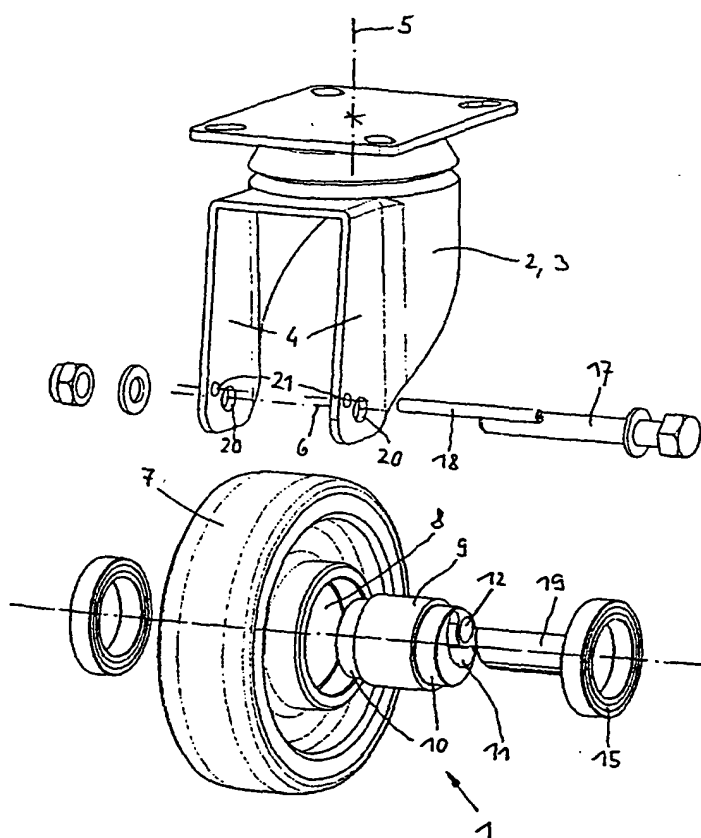
Erklärung gemäß Regel 4.17:

-- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SUSPENSION DEVICE

(54) Bezeichnung: FEDERUNGSEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a suspension device (1) for a wheel (7), which is arranged in a wheel receiving element (3). Said device comprises at least one hub body (9) which is arranged in the wheel (7) and which is arranged together with said wheel (7) in a limited pivotable manner around a supporting axle (17) which is disposed on the wheel receiving element (3). Said supporting axle (17) is arranged at a distance from the bearing axle of the wheel (7). At least one suspension element (19) co-operates with the hub body (9), in such manner as to cushion the pivoting movement of the hub body. The invention is characterised in that the wheel receiving element (3) comprises at least one counter bearing element (18) arranged in a space on the supporting axle (17), whereby the at least one hub body (9) is supported or can be supported on said element with the aid of the at least one spring element (19).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Federungseinrichtung (1) für ein Rad (7), das von einer Radaufnahme (3) getragen wird, mit wenigstens einem Nabenkörper (9), der im Rad (7) angeordnet ist und zusammen mit dem Rad (7) um eine an der Radaufnahme (3) befindlichen Tragachse (17) begrenzt verschwenkbar gelagert ist, wobei die Tragachse (17) in einem Abstand zur Laufachse des Rades (7) angeordnet ist und wobei mindestens ein Federelement (19) vorgesehen ist, das mit dem wenigstens einen Nabenkörper (9) in einer die Schwenkbewegung des Nabenkörpers (9) abfedern Weise zusammenwirkt. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Radaufnahme (3) mindestens ein in einem Abstand zur Tragachse (17)

angeordnetes Widerlagerelement (18) trägt, an dem der wenigstens eine Nabenkörper (9) mit Hilfe des mindestens einen Federelementes (19) abgestützt oder abstützbar ist.

WO 02/092362 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Federungseinrichtung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Federungseinrichtung entsprechend dem Ober-
5 begriff des Anspruchs 1.

Aus den Patentschriften US 2 443 900, US 2 721 766 und DE-PS 567 164
sind Federungseinrichtungen für Rollen und Räder bekannt. Diese Einrich-
tungen weisen eine in Bezug zur Radachse exzentrisch angeordnete Trag-
10 achse auf, um welche die Nabe des Rades schwenken kann. Ein federndes
Element stützt die Nabe gegenüber einem fest stehenden Teil ab. Fährt das
Rad gegen ein Hindernis, so führt die Nabe eine Schwenkbewegung aus,
wodurch das Rad dem Hindernis ausweicht.

15 Der Nachteil dieser bekannten Federungseinrichtungen liegt in der Schwie-
rigkeit, eine platzsparende und kostengünstige Ausführung zu verwirkli-
chen, die es ermöglicht, ein Federungsverhalten zu erreichen, das einer ganz
bestimmten vorgegebenen Federkennlinie entspricht. Meist erfordert die
vorgegebene Federkennlinie eine Federdimensionierung, die im vorgegebe-
20 nen Bauraum nicht untergebracht werden kann. Auch erweisen sich die
Herstellung und der Zusammenbau als aufwendig, weil die Konstruktion
aus vielen Teilen besteht. Die aus der Patentschrift US 5 493 755 bekannte
Federungseinrichtung verwendet ein Federelement aus Elastomer, welches
auf Torsion beansprucht wird. Diese Ausführung erlaubt keine großen
25 Schwenkwinkel und belastet außerdem das Material auf eine Weise, die das
Volumen des Federelementes nicht optimal ausnutzt. Es kommt zu einer
Überlastung der äußeren Zone, während innen liegende Bereiche noch nicht
optimal belastet sind.

30 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Federungseinrichtung der
hier vorliegenden Art so weiterzuentwickeln, dass der erforderliche Her-
stellungsaufwand gegenüber bisher bekannten Federungseinrichtungen ver-
ringert wird, dass ein modularer Aufbau möglich ist und dass die Kennlinie
der Federung mit einfachen Mitteln veränderbar ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass die Federungseinrichtung aus wenigen
5 Bauteilen, und ohne großen Bauraum zu beanspruchen, hergestellt werden kann. Das Federelement wird lediglich auf Druck oder Schub belastet. Als Widerlagerelement kann ein einfaches längliches Bauteil mit zum Beispiel rundem Querschnitt verwendet werden. An der Radaufnahme sind nur zwei Durchbrüche für die Aufnahme des Widerlagerelementes erforderlich. Ge-
10 genüber einer konventionellen Rolle ohne jegliche Federung erhöht sich der Aufwand an Bauteilen lediglich um 3 Elemente, nämlich um den Nabenkörper, das Federelement und das Widerlagerelement. Außerdem kann das Federelement aufgrund des modularen Aufbaues der Federungseinrichtung beim Einbau der Rolle den zu erwartenden Anforderungen entsprechend
15 ausgewählt (Federkennlinie) und später auch mit wenig Aufwand ausgewechselt werden. Das Material des Federelementes wird optimal ausgenutzt, wobei bei langer Lebensdauer im begrenzten Bauraum des Nabenkörpers eine Federung mit einem großen Arbeitsvermögen realisiert werden kann.

20

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer Ausführung mit zwei Lagern;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung von Fig. 1 bei unbelastetem Zustand;

25 Fig. 3 eine Schnittdarstellung von Fig. 2 in belastetem Zustand;

Fig. 4 und 5 je eine Explosionsdarstellung einer Ausführung für ein einzelnes Lager sowie

Fig. 6 eine seitliche Ansicht von Fig. 5.

30 Die nachfolgend beschriebenen Federungseinrichtungen 1 lassen sich bei Rädern 7 verwirklichen, die von beliebig gestaltbaren Radaufnahmen getragen werden.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 zeigt eine Federungseinrichtung 1, die beispielsweise an einer als Lenkrolle ausgebildeten Laufrolle 2 vorgese-

hen ist. Die um eine vertikale Achse 5 verschwenkbare Laufrolle 2 weist eine Radaufnahme 3 auf, die zum Tragen eines auf einer horizontalen Achse 6 (Laufachse) drehbar gelagerten Rades 7 und zum Tragen der Federungseinrichtung 1 bestimmt ist. Die Federungseinrichtung 1 weist einen zylindrischen Nabenkörper 9, ein Federelement 19 und ein Widerlagerelement 18 auf. Das Rad 7 ist mit einem zur horizontalen Achse 6 konzentrisch angeordneten zylindrischen Durchbruch 8 ausgestattet, der zur Aufnahme des Nabenkörpers 9 bestimmt ist, wobei der Außendurchmesser des Nabenkörpers 9 geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des zylindrischen Durchbruches 8. Der Nabenkörper 9 besitzt zwei auf Abstand gehaltene zylindrische Lagersitze 10, die zur Aufnahme von zwei bevorzugt als Wälzlager ausgebildeten Lagern 15 bestimmt sind, wobei die Lager 15 im zylindrischen Durchbruch 8 passgenau eingesetzt sind. Der Nabenkörper 9 weist einen horizontal verlaufenden Raum 11 in Form eines bogenförmigen Schlitzes auf, durch den das im Beispiel als Stab ausgebildete Widerlagerelement 18 hindurchgeführt ist. Im Raum 11 ist auch das Federelement 19 untergebracht, das beispielsweise als Elastomer ausgebildet ist und mit dem Widerlagerelement 18 zusammenwirkt. In einem Abstand zum Raum 11 weist der Nabenkörper 9 eine horizontal verlaufende Durchgangsbohrung 12 auf, die zur Aufnahme einer Tragachse 17 vorgesehen ist, mit deren Hilfe das Rad 7 an den Gabelschenkeln 4 der Radaufnahme 3 befestigbar ist. Jeder Gabelschenkel 4 weist zu diesem Zweck einen horizontal verlaufenden ersten Durchbruch 20 auf, um die Tragachse 17 an den Gabelschenkeln 4 fixieren zu können. In einem Abstand zu den ersten Durchbrüchen 20 ist an jedem Gabelschenkel 4 je ein zweiter horizontal angeordneter Durchbruch 21 vorgesehen, wobei der Durchbruch 21 zur Aufnahme und zum Fixieren des Widerlagerelementes 18 vorgesehen ist. Befestigungsmittel der üblichen Art dienen zum Arretieren der Tragachse 17 und des parallel zur Tragachse 17 angeordneten Widerlagerelementes 18 an den Gabelschenkeln 4. Der Nabenkörper 9 ist dabei mit geringem seitlichen Spiel zwischen den Gabelschenkeln 4 angeordnet. In montiertem Zustand der Federungseinrichtung 1 liegt das Federelement 19 entweder bereits mit leichtem Druck am Widerlagerelement 18 an oder es ist aus Gründen einer leichteren Montage zwischen dem Federelement 19 und dem Widerlager-

element 18 ein kleines Spiel gewählt. Bei Belastung des Rades 7 vollführt der Nabenkörper 9, und damit das Rad 7, eine Schwenkbewegung, so dass das im Raum 11 formschlüssig untergebrachte Federelement 19 gegen das ortsfest angeordnete Widerlagerelement 18 gedrückt wird. Bei diesem Ein-
5 federungsvorgang wird das Federelement 19 verformt und nimmt Energie auf. Entlastet man das Rad 7, gibt das Federelement 19 Energie ab, so dass das Rad, einem Ausfederungsvorgang gleich, in die Ausgangsposition zurückkehrt. Das Federelement 19 kann auch so ausgeführt sein, dass es sowohl am Nabenkörper 9 als auch an der Radaufnahme 3 befestigt ist.

10

Anhand der Figuren 2 und 3 lässt sich die Wirkung der Federungseinrichtung 1 treffend beschreiben. Die Laufrolle 2 ist jeweils in Seitenansicht und teilweise geschnitten dargestellt. Auf die in Fig. 2 dargestellte Laufrolle 2 wirkt keine Tragkraft, während die gleiche Laufrolle 2 in der Darstellung
15 nach Fig. 3 einer Tragkraft ausgesetzt ist, die das begrenzte Verschwenken des Rades 7 mit dem Nabenkörper 9 um die horizontale Achse 6 der Tragachse 17 bewirkt. Die letztendlich auf das Rad 7 einwirkende Tragkraft drückt das Rad 7, in der Zeichnung rechtsdrehend, um das Maß A nach oben, wobei das in den Gabelschenkeln 4 abgestützte Widerlagerelement 18
20 gegen das Federelement 19 drückt und dieses ein Stück weit zusammenpresst. Ist die auf das Rad 7 einwirkende Tragkraft gering, weicht auch das Rad 7 nur geringfügig aus und Maß A ist kleiner. Ist die Tragkraft hingegen groß, bewirkt diese ein starkes Ausweichen des Rades 7 und ein dementsprechend starkes Zusammenpressen des Federelementes 19. Das Zusammenpressen des Federelementes 19 verursacht somit ein stoßdämpfendes
25 Abfedern des Rades 7, so dass die Federungseinrichtung 1 in vorteilhafter Weise insgesamt ein Abfedern der Laufrolle 2 bei in der Praxis auftretenden Stößen und Belastungen bewirkt.

30 Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Nabenkörper 9 zweiteilig und symmetrisch ausgebildet ist, so dass das Rad 7 auch mit nur einem Lager 15 ausgestattet werden kann. Im Beispiel ist für jeden Nabenkörper 9 ein Federelement 19 vorgesehen. Ein mit diesen Teilen ausgestattetes Rad 7

lässt sich in eine Radaufnahme 3 zum Beispiel so einbauen, wie dies in den Figuren 1 bis 3 beschrieben ist.

Fig. 5 und Fig. 6 zeigen eine Ausführung, bei welcher der Nabenkörper 9
5 zweigeteilt ist und die beiden Hälften 13 des so ausgebildeten Nabenkörpers 9 identisch sind und jeweils eine Zunge 14 mit Rastverzahnung an der Innenseite und eine Zunge 14 mit Rastverzahnung an der Außenseite aufweisen, wobei die Zungen 14 so angeordnet sind, dass beim Einsetzen der beiden Hälften 13 des Nabenkörpers 9 in den Innenring 16 des Lagers 15
10 die Zunge 14 mit Rastverzahnung an der Innenseite der einen Hälfte 13 jeweils in die gegenüberliegende Zunge 14 mit Rastverzahnung an der Außenseite der anderen Hälfte 13 eingreift. Eine fein gestufte Rastverzahnung ermöglicht es, mit nur einer Ausführung eines Nabenkörpers 9, Lager 15 unterschiedlicher Breite zu verwenden. Das Federelement 19 ist platzsparend
15 zwischen den beiden Hälften 13 des Nabenkörpers 9 untergebracht. Die beschriebene Anordnung lässt sich in ein Rad 7 einbauen und das so gestaltete Rad 7 entsprechend der eingangs beschriebenen Weise an einer Radaufnahme 3 befestigen.

20 Alternativ kann als Federelement 19 eine Schenkelfeder vorgesehen werden, deren eines Ende im Nabenkörper 9 eingreift und deren zweites Ende die Tragachse 17 so fest umschlingt, dass ausreichender Reibschluß erreicht wird oder auf eine andere geeignete Weise mit einem festen Teil verbunden ist.

25 Ebenfalls alternativ ist es möglich, auf das Rad 7 zu verzichten und die Funktion des Rades 7 auf wenigstens ein Lager 15 zu übertragen. Bei Verwendung von nur einem Lager 15 als Radersatz wäre dann der Nabenkörper 9 durch zwei ineinander verrastbare Hälften 13 zu bilden, siehe Fig. 5 und
30 in den Innenring 16 eines Lagers 15 einzusetzen. Diese Anordnung lässt sich ebenfalls in eine Radaufnahme 3 einbauen.

Schließlich ist es denkbar, anstelle von nur einem Widerlagerelement 18 ein weiteres derartiges Element vorzusehen, wobei jedes Widerlagerelement 18 ortsfest an einer entsprechend gestalteten Radaufnahme 3 anzuordnen wäre.

PATENTANSPRÜCHE

1. Federungseinrichtung (1) für ein Rad (7), das von einer Radaufnahme (3)
5 getragen wird, mit wenigstens einem Nabenkörper (9), der im Rad (7)
angeordnet ist und zusammen mit dem Rad (7) um eine an der Radauf-
nahme (3) befindlichen Tragachse (17) begrenzt verschwenkbar gelagert
ist, wobei die Tragachse (17) in einem Abstand zur Laufachse des Rades
10 (7) angeordnet ist und wobei mindestens ein Federelement (19) vorgese-
hen ist, das mit dem wenigstens einen Nabenkörper (9) in einer die
Schwenkbewegung des Nabenkörpers (9) abfedernden Weise zusam-
menwirkt, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Radaufnahme (3) minde-
stens ein in einem Abstand zur Tragachse (17) angeordnetes Widerlager-
15 element (18) trägt, an dem der wenigstens eine Nabenkörper (9) mit Hil-
fe des mindestens einen Federelementes (19) abgestützt oder abstützbar
ist.
2. Federungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass
das wenigstens eine Federelement (19) zur Aufnahme von Druck- und
20 Schubbelastungen bestimmt ist.
3. Federungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeich-**
net, dass der Nabenkörper (9) einen zur Aufnahme des mindestens einen
Federelementes (19) bestimmten Raum (11) aufweist, durch welchen das
25 wenigstens eine Widerlagerelement (18) hindurchgeführt ist.
4. Federungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass
der Raum (11) als bogenförmiger Schlitz gestaltet ist.
- 30 5. Federungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **ge-**
kennzeichnet, dass der Nabenkörper (9) durch zwei zusammenfügbare
Hälften (13) gebildet ist.

6. Federungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Hälften (13) des Nabenkörpers (9) rastschlüssig miteinander verbindbar sind.
- 5 7. Federungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Federelement (19) als Elastomer ausgebildet ist.
- 10 8. Federungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Nabenkörper (9) in einem Lager (15) untergebracht ist.
9. Federungseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Lager (15) als Rad (7) ausgebildet ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte nat Application No

PCT/DE 02/01659

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

7 B60B9/00 B60B33/04

ing to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

LDS SEARCHED

in documentation searched (classification system followed by classification symbols)

7 B60B

mentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

onic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

)-Internal

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	US 2 285 656 A (HEROLD WALTER F) 9 June 1942 (1942-06-09) the whole document ---	1-9
	US 5 493 755 A (KINDSTRAND DANIEL H ET AL) 27 February 1996 (1996-02-27) the whole document ---	1-9
	EP 0 601 581 A (APPLIED POWER INC) 15 June 1994 (1994-06-15) the whole document ---	1-9
A	US 4 649 595 A (SHANE ROBERT M) 17 March 1987 (1987-03-17) the whole document ---	1-9

	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 September 2002

Date of mailing of the international search report

01.10.2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Göran Carlström

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01659

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 721 766 A (KRAMCSAK JR MICHAEL) 25 October 1955 (1955-10-25) the whole document ---	1-9
A	US 2 544 924 A (HEROLD WALTER F) 13 March 1951 (1951-03-13) the whole document -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/01659

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2285656	A	09-06-1942	NONE	
US 5493755	A	27-02-1996	WO 9607556 A1	14-03-1996
EP 0601581	A	15-06-1994	US 5305496 A	26-04-1994
			CA 2110434 A1	10-06-1994
			DE 69308495 D1	10-04-1997
			DE 69308495 T2	12-06-1997
			EP 0601581 A1	15-06-1994
US 4649595	A	17-03-1987	NONE	
US 2721766	A	25-10-1955	NONE	
US 2544924	A	13-03-1951	NONE	